

PAT-NO: JP408213942A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08213942 A  
TITLE: MOVING OBJECT DISCRIMINATION DEVICE  
PUBN-DATE: August 20, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
MORISHITA, KEIICHI  
ANDO, MASAKUNI  
YAMAMOTO, KIMIYUKI

INT-CL (IPC): H04B005/00, G01S013/78 , G07B015/00 ,  
G07B015/00 , G08G001/017  
, H04B007/26

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent deterioration in communication reliability caused by reduction in a battery voltage and to realize low cost.

CONSTITUTION: A transmission signal is sent to a contactless card via a circulator 28 and an antenna 29 synchronously with a transmission timing signal outputted from a timing circuit 24 controlled by CPU of a ground station. The transmission signal is delayed by a prescribed time in the contactless card and returned to the ground station as a reception signal. The reception signal is subjected to demodulation processing by a detector 34 and an IF amplifier 35 and the resulting signal is outputted to a capacitor 37 via a buffer 36. Furthermore, the reception signal subjected to demodulation processing is inverted by a logic inversion circuit 40 and the inverted signal is given to the capacitor 37. Thus, charges are gradually stored in the capacitor 37 and

when the voltage resulting from the stored charge exceeds a prescribed threshold level, the CPU discriminates the presence of the contactless card in a communication area of an antenna 29.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-213942

(43)公開日 平成8年(1996)8月20日

(51)Int CL<sup>6</sup> 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所  
H 04 B 5/00 Z  
G 01 S 13/78  
G 07 B 15/00 A  
501

H 04 B 7/26 R

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全7頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平7-16205  
(22)出願日 平成7年(1995)2月2日

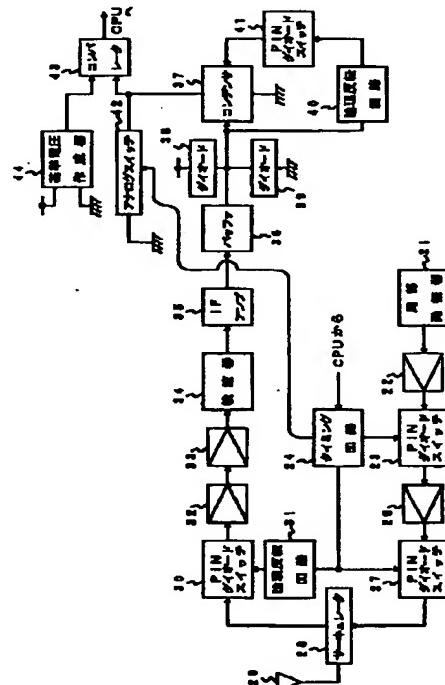
(71)出願人 000006208  
三菱重工業株式会社  
東京都千代田区丸の内二丁目5番1号  
(72)発明者 森下 廉一  
兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号  
三菱重工業株式会社高砂研究所内  
(72)発明者 安藤 正調  
兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号  
三菱重工業株式会社高砂研究所内  
(72)発明者 山本 公之  
兵庫県神戸市兵庫区和田崎町一丁目1番1号  
三菱重工業株式会社神戸造船所内  
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 移動体識別装置

(57)【要約】

【目的】 電池電圧の低下により発生する通信信頼性の劣化を防止し、低成本化を実現する移動体識別装置を提供する。

【構成】 地上局におけるCPUにより制御されるタイミング回路24から出力される送信タイミングに同期して、送信信号がサーチューレータ28、アンテナ29を介して非接触カードに送られる。この非接触カード内で、上記送信信号が所定時間だけ遅延され、受信信号として上記地上局に返信される。上記受信信号は、検波器34、1Fアンプ35によって復調処理され、バッファ36を介してコンデンサ37に出力される。また、上記復調処理された信号は、論理反転回路40によって反転されてコンデンサ37に入力される。これにより、コンデンサ37内では徐々に電荷が蓄積され、一定のしきい値を超えるとCPUは、アンテナ29の通信領域内に上記非接触カードが存在していると判断する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車両に搭載され、外部から送られた信号を受信し、予め決められた遅延時間を作り出す弾性表面波素子を備え、上記遅延時間後に外部に対して上記受信信号と同等の信号を送信する非接触カードと、この非接触カードとの通信を行なう地上局に設けられ、搬送波を出力する発振手段と、この発振手段によって出力された搬送波を基に所定の信号を送出する出力手段と、この出力手段からの信号を上記非接触カードに送信し、また、この非接触カードから送られてくる信号を受信する無線通信手段と、この無線通信手段により受信された信号を基に電荷を蓄積する電荷蓄積手段と、この電荷蓄積手段に蓄積された電圧と所定のレベルのしきい値電圧との比較を行なう比較手段と、この比較手段から出力される信号を基に、上記非接触カードの有無を判定する判定手段と、上記電荷蓄積手段に蓄積された電荷を放電させるリセット手段とを具備したことを特徴とする移動体識別装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、有料道路の料金収受システムに適用される移動体識別装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】高速道路等の有料道路において、道路保守等の目的のために使用される専用車両は、一般車両と区別されて料金不要となっている。また、一般車両の中においても身障者については、福祉政策の一環として料金割引きの処置が取られている。現状においては、対象とする一般車両について事前に証明書が発行され、料金所の通行時に受取員に提示することによって上記割引きの処置が行なわれていた。

【0003】しかし最近、料金収受機械の自動化が進んで来ている。このため、上記処置を受けるためには料金所における受取員呼び出しボタンを押下しなければならず、これにより、サービス向上として簡易的な処置方法が要望されている。

【0004】図6は、非接触ICカードを用いた従来の料金収受システムを説明する図である。同図において、1はセンタコンピュータであり、地上局2に接続されている。この地上局2は、上記料金所の近傍の道路側部に設置されている。同様に、上記道路側部、つまり地上局2にはアンテナ3が隣接して設置されている。また、上記道路を走行する車両4の例えばフロントガラスの内側に非接触ICカード5が取り付けられている。この非接触ICカード5の構成を図7に示すが、同図に示すように、非接触ICカード5は、基本的にCPU11、メモリ12、通信コントローラ13、変復調器14、アンテナ15、電池16によって構成されている。

【0005】上記図6において、走行する車両4がアンテナ3の通信領域(図示せず)に進入すると、センタコンピュータ1は、地上局2、アンテナ3を通じて非接触ICカード5と無線通信を行なう。これにより、図7に示す非接触ICカード5内のメモリ12に格納されている車両固有のID番号や通行料金の残額等の情報がCPU11によって読み出され、通信コントローラ13、変復調器14、アンテナ15、3を経由して地上局2に送られる。地上局2は、上記情報を基に、必要に応じてセンタコンピュータ1と通信を行ない、そして通行料金額の計算や不正車両の特定等の処理を行なう。従って、車両4は、料金収受も一旦停止も行なわずに料金所を通過できることになる。

10

【0006】従って、上記図7に示す非接触ICカード5内部のメモリ12に「保守車両」、「障害者車両」等の区分を記憶させておけば、料金所通過の際に、自動的に車両4の識別が行なわれ、上記した受取員呼び出しボタンの押下が不要になる。

20

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】上記した図6、図7に示す非接触ICカード5の内部には、通信信頼性を向上させるために専用の通信コントローラ13によって誤り検出/訂正の処理を行なったり、CPU11で通信プロトコルの管理を行なっている。上記CPU11や通信コントローラ13は、高価であるため、非接触ICカード5のコストが割高になるという問題がある。しかし、上記CPU11や通信コントローラ13は、上記した処理を実行するためには必要不可欠なものなので、非接触ICカード5のコストを低減させることが難しく、車両識別を対象としたサービス向上を行なうことはあまり期待できない。

30

【0008】また、図7に示すように、非接触ICカード5内には、CPU11や通信コントローラ13を動作させるために電池16を用いている。このため、隨時、電池16を交換する必要性が生じたり、電池16において発生する電圧の低下に伴ない、通信信頼性が低下してしまうという問題があった。

40

【0009】この発明は上記実情に鑑みてなされたもので、低コスト化を可能にし、かつ、非接触ICカード内において、電池の電源電圧の低下による通信信頼性の低下を防止することのできる移動体識別装置を提供することを目的とする。

50

## 【0010】

【課題を解決するための手段】この発明は、車両に搭載され、外部から送られた信号を受信し、予め決められた遅延時間を作り出す弾性表面波素子を備え、上記遅延時間後に外部に対して上記受信信号と同等の信号を送信する非接触カードと、この非接触カードとの通信を行なう地上局に設けられ、搬送波を出力する発振手段と、この発振手段によって出力された搬送波を基に所定の信号を送出する出力手段と、この出力手段からの信号を上記非接触カードに送信し、また、この非接触カードから送ら

れてくる信号を受信する無線通信手段と、この無線通信手段により受信された信号を基に電荷を蓄積する電荷蓄積手段と、この電荷蓄積手段に蓄積された電圧と所定のレベルのしきい値電圧との比較を行なう比較手段と、この比較手段から出力される信号を基に、上記非接触カードの有無を判定する判定手段と、上記電荷蓄積手段に蓄積された電荷を放電させるリセット手段とを具備したことを特徴とする。

## 【0011】

【作用】発振手段からの搬送波が、出力手段によって所定の信号として生成されて無線通信手段に出力される。この無線通信手段は、上記所定の信号を車両に搭載される非接触カードに送信する。この非接触カードにおいて上記所定の信号が一定時間だけ遅延されて上記無線通信手段に返信される。次に、この無線通信手段によって受信された信号が、電荷蓄積手段に入力されて徐々に電荷が蓄積される。次に、上記電荷蓄積手段に蓄積された電圧と所定のレベルのしきい値電圧との大きさが比較手段によって比較される。この比較の結果、上記電荷蓄積手段に蓄積された電圧がしきい値電圧を超えた時に、上記比較手段から出力される信号によって判定手段は上記非接触カードの存在を検知する。

【0012】従って、非接触カードを「保守車両」、「障害者車両」等の特殊車両に搭載することにより、この特殊車両と一般車両とを識別することができる。上記のように、非接触カードから返信してきた信号によって電荷蓄積手段に電荷を蓄積し、所定レベルの電圧値と上記電荷蓄積手段に蓄積された電圧値との比較の結果、上記返信してきた信号が安定した後に上記非接触カードの存在を検知するため、通信処理を確実にすることができ、高い通信信頼性を得ることができる。

## 【0013】

【実施例】以下、図面を参照してこの発明の一実施例を説明する。図1はこの発明の一実施例に係る移動体識別装置における地上局のブロック構成図である。

【0014】図1に示す局部発振器21から出力された搬送波は、アンプ22によって増幅されてPINダイオードスイッチ23に入力される。このPINダイオードスイッチ23は、タイミング回路24から出力される制御信号、即ちタイミングパルスによってオン/オフ制御される。また、タイミング回路24はCPUに接続される。PINダイオードスイッチ23から出力された信号は、アンプ26によってもう一段増幅されてPINダイオードスイッチ27に入力される。このPINダイオードスイッチ27にもタイミング回路24が接続されてオン/オフ制御が行なわれる。また、PINダイオードスイッチ27から出力された信号は、サーチュレータ28を介してアンテナ29から外部に、つまり車両に取り付けられる詳細を後述する非接触カードに対して送信される。

【0015】また、上記サーチュレータ28は、送受信の切換えを行なうものであり、PINダイオードスイッチ30に接続されている。即ち、上記非接触カードから返信された信号が、アンテナ29によって受信され、サーチュレータ28を介してPINダイオードスイッチ30に入力される。このPINダイオードスイッチ30は、論理反転回路31を介して上記タイミング回路24に接続されている。論理反転回路31は、タイミング回路24から出力されたタイミングパルスを反転させることにより、PINダイオードスイッチ23、27と同時にPINダイオードスイッチ30がオン状態（“1”）になることを防止する。PINダイオードスイッチ30から出力された信号（アンテナ29によって受信された信号）は、雑音を少なくする低雑音アンプ32、そしてアンプ33によって増幅処理された後に検波器34、IFアンプ35によって復調される。このIFアンプ35は、バッファ36を介してコンデンサ37に接続される。つまり、IFアンプ35からの復調された信号が、コンデンサ37に入力されて電荷の蓄積が行なわれる。また、電源とコンデンサ37の間にはダイオード38が挿入されている。そして、コンデンサ37と接地側との間にはダイオード39が挿入されている。

【0016】また、コンデンサ37には、バッファ36を介して出力される上記復調された信号の反転信号も入力される。即ち、バッファ36は、論理反転回路40、PINダイオードスイッチ41を介してコンデンサ37に接続される経路も設けられている。また、コンデンサ37には、アナログスイッチ42が接続されている。このアナログスイッチ42は、タイミング回路24によって制御され、コンデンサ37に蓄積されている電荷を放出、つまり、信号のレベル判定値をリセットさせる作用を有する。また、コンデンサ37における電圧値は比較回路、即ちコンパレータ43に出力される。このコンパレータ43には、ある一定レベルのしきい値電圧を出力する基準電圧作成器44が接続されている。つまり、コンパレータ43は、コンデンサ37に蓄積された電圧値が上記しきい値電圧を超えた場合に、そのことをCPUに知らせる。これにより、CPUは、上記非接触カードの存在を検知する。

【0017】なお、局部発振器21は発振手段、PINダイオードスイッチ23、27、タイミング回路24、CPUは所定の信号を送出する出力手段、サーチュレータ28、アンテナ29は無線通信手段として作用する。また、コンデンサ37は電荷蓄積手段、アナログスイッチ42は電荷蓄積手段に蓄積された電荷を放電するリセット手段、コンパレータ43と基準電圧作成器44は電荷蓄積手段に蓄積された電圧と所定レベルのしきい値電圧とを比較する比較手段、そしてCPUは、非接触カード61の有無を判定する判定手段として作用する。

【0018】図2は、図1に示すタイミング回路24の

ブロック構成図である。同図において、51は一定周期の信号を出力する発振器である。即ち、発振器51から出力された一定周期の信号は、インバータ52を介してAND回路53に入力される。また、このAND回路53には、CPUから送られる制御信号が入力される。即ち、タイミング回路24内においては、AND回路53によってCPUからの制御信号を発振器51から出力される一定周期の信号に同期させる。AND回路53において同期されたCPUからの制御信号は、フリップフロップ回路55、56を通じてタイミング回路24の外部、即ち、PINダイオードスイッチ23、27、30、41に対し、上記したタイミングパルスとして送出される。また、上記CPUから送られた信号は、モノステーブル54を通じてアナログスイッチ42に対するワンショット信号として送出される。つまり、CPUは、モノステーブル54を通じてアナログスイッチ42を制御している。

【0019】図3は、この発明に係る非接触カードの構成図である。同図に示すように、非接触カード61は、SAW (Surface Acoustic Wave : 弾性表面波) デバイス62にアンテナ63が接続された形で構成されている。SAWデバイス62は、上記図1に示す地上局のアンテナ29から送信された信号を、アンテナ63を介して受け取り、所定の時間だけ遅延させた後に再び地上局に向けて返信する。上記非接触カード61は、「保守車両」、「障害者車両」等の特殊車両に搭載される。

【0020】次に上記実施例の動作について説明する。まず、非接触カード61を搭載した車両が、図1に示すアンテナ29の通信領域内に存在している場合について説明する。

【0021】図1に示す地上局において、CPUからは信号が出力されておらず、また、局部発振器21から出力された搬送波がアンプ22により増幅されてPINダイオードスイッチ23に入力されている状態にある。上記した状態において、CPUから図4(a)に示す制御信号がオン(“1”)状態になり、タイミング回路24に出力される。上記制御信号がオン状態の間、図2に示すAND回路53からは、発振器51からインバータ52を通過した一定周期の信号がオン(“1”)の時に合わせてパルス信号が出力される。このパルス信号は、フリップフロップ回路55、56を経由し、図4(b)に示すタイミングパルスとしてPINダイオードスイッチ23、27に出力される。また、上記制御信号は、図2に示すAND回路53に入力されると同時にモノステーブル54にも入力される。モノステーブル54からは、図4(c)に示すワンショット信号がアナログスイッチ42に出力される。これにより、アナログスイッチ42が動作し、コンデンサ37に蓄積されている電荷が放電される。

【0022】次に、上記タイミングパルスの入力によっ

50 てPINダイオードスイッチ23、27はオンになる。

即ち、アンプ22によって増幅された搬送波は、PINダイオードスイッチ23を経由してアンプ26により、もう一段増幅された後にPINダイオードスイッチ27を通過する。またこの時、PINダイオードスイッチ30には、論理反転回路31により、タイミング回路24から出力された上記タイミングパルスの信号が反転されて入力されている。つまり、PINダイオードスイッチ30はオフとなっている。

10 【0023】一方、PINダイオードスイッチ27を通過したアンプ22、26によって増幅された搬送波、即ち図4(d)に示す変調波がサーチュレータ28を介してアンテナ29から、図3に示す非接触カード61に対し、送信信号として送出される。この送信信号は、非接触カード61におけるアンテナ63により受信されてSAWデバイス62に送られる。SAWデバイス62からは、上記送信信号を一定時間だけ遅延させた後に図4(e)に示す受信信号がアンテナ63を通じて上記地上局に返信される。

20 【0024】PINダイオードスイッチ30は、SAWデバイス62の働きによって上記一定時間遅延された上記送信信号が受信信号としてアンテナ29に入力された後、CPUによってタイミング回路24、論理反転回路31を通じてオンにされる(この時、PINダイオードスイッチ27はオフ)。即ち、上記受信信号は、PINダイオードスイッチ30を通過して低雑音アンプ32及びアンプ33によって増幅処理されて検波器34に出力される。検波器34は、上記受信信号(変調波)から検波処理を行ない、図4(f)に示す信号波をIFアンプ35に出力する。IFアンプ35からは同図(g)に示す復調信号が、バッファ36を介してコンデンサ37に出力される。

30 【0025】また同時に上記復調信号は、論理反転回路40、PINダイオードスイッチ41を介して同図(h)に示す反転復調信号としてコンデンサ37に入力される。即ち、上記復調信号が発生している(非接触カード61から同図(e)に示す受信信号が地上局に対して返信されている)間、コンデンサ37には徐々に電荷が蓄積されている。また、上記復調信号が発生していない(上記受信信号が地上局に対して返信されていない)間も、コンデンサ37には上記反転復調信号により電荷が蓄積されている。この時のコンデンサ37における電圧波形は同図(i)に示すものとなる。

40 【0026】またこの時、コンデンサ37に蓄積された電圧は、コンバレータ43に出力されている。また、このコンバレータ43には、基準電圧作成器44によって発生した同図(i)に示す一定のしきい値電圧Aが入力されている。つまり、コンバレータ43は、コンデンサ37から出力された電圧と、上記しきい値電圧Aとを比較する。これにより、コンデンサ37から出力された電

圧が図4(j)に示すように上記しきい値電圧A以上の場合、即ち安定した時にコンパレータ43はオン状態の信号を出力し、CPUはそれを読み取る。これにより、CPUは、非接触カード61の存在を検知する。

【0027】次に、車両に取り付けられる非接触カード61が、上記地上局のアンテナ29の通信領域内に存在していなかった場合について図5を用いて説明する。この場合についても、上記した過程と同様にして同図(a)～(d)に示す波形の出力がなされる。しかし、上記非接触カード61は、アンテナ29の通信領域内に存在していないために地上局のアンテナ29における受信信号は、同図(e)に示すように小さく不連続であるか、または突発的なノイズとなる。従って、上記検波器34から出力される信号波は、同図(f)に示すように、小さくかつ、連続していない。これにより、IFアンプ35から出力される復調信号、そして論理反転回路40、PINダイオードスイッチ41を介して得られる反転復調信号も、それぞれ同図(g)、(h)に示すようなレベルが低く、連続しないものとなる。このため、同図(i)に示すようにコンデンサ37には電荷が蓄積されずに放電していくようになり、上記しきい値Aに達することができないので、同図(j)に示すように、コンパレータ43の出力信号はオフ(“0”)状態のままである。これにより、CPUは、非接触カード61が存在しないと判断する。

【0028】上記のように、非接触カード61の有無を検知することにより、通過車両が例えば「保守車両」、「障害者車両」等の特殊車両であるか、あるいは一般車両であるかを識別することができる。

【0029】この発明は、上記実施例に示したように、非接触カード61内にSAWデバイス62を設けて所定の遅延時間を作り出し、地上局側において、上記遅延時間に相当するタイミングを管理して、受信信号に対する復調処理を行なっている。また、コンデンサ37における電圧が図4(i)に示すしきい値Aを超えた後、つまりIFアンプ35から出力される復調信号が安定してからCPUが、非接触カード61の存在を認識している。このため、上記地上局と非接触カード61間において、確実な通信処理が可能となり、高い通信信頼性を得ることができる。また、外来ノイズにも強い装置となる。

【0030】また、非接触カード61は、内部に使用されるSAWデバイス62を含め、全て受動部品によって構成されているため、電池が不要となり、半永久的な動作が可能である。従って、電池交換に伴なう処理の繁雑さや、電源電圧の低下による通信信頼性の低下も防止することができる。

【0031】また、SAWデバイス62は、半導体と同様の工程で製造できるため、大量生産で低コスト化の実現が可能である。よって、この発明における移動体識別装置のコスト低減につながる。

【0032】また、CPUから出力される信号のタイミングを、周期的ではなく、疑似的にランダム化して送信するようにすると、周期的に発生しているノイズ等にも影響されにくい装置となる。

### 【0033】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、非接触カードの有無を判別することにより、通過車両が特殊車両であるか一般車両であるかを確実に識別することができる。また、非接触カードから、所定の遅延時間をおいて受信した信号によって電荷蓄積手段に電荷を蓄積し、所定レベルのしきい値電圧と上記電荷蓄積手段に蓄積された電圧との大きさの比較の結果、上記受信した信号が安定した後に上記非接触カードの存在を検知することにより、確実な通信処理が可能となり、高い通信信頼性を得ることができ。また、上記非接触カード内に安価な弹性表面波素子を用いているため、装置のコスト低減を図ることができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係る移動体識別装置における地上局の構成図。

【図2】同実施例におけるタイミング回路の構成図。  
【図3】同実施例における非接触カードの内部を示す図。

【図4】同実施例における料金所におけるアンテナの通信領域内に非接触カードが存在する時の地上局内の各構成要素における波形を説明する図。

【図5】同実施例における料金所におけるアンテナの通信領域内に非接触カードが存在しない時の地上局内の各構成要素における波形を説明する図。

【図6】従来における非接触ICカードを用いた料金収受システムを示す図。

【図7】同従来における非接触ICカードの構成図。

### 【符号の説明】

21 局部発振器

22, 26, 33 アンプ

23, 27, 30, 41 PINダイオードスイッチ

24 タイミング回路

28 サーキュレータ

29 アンテナ

30 31, 40 論理反転回路

32 低雑音アンプ

34 検波器

35 IFアンプ

36 バッファ

37 コンデンサ

38, 39 ダイオード

42 アナログスイッチ

43 コンパレータ

44 基準電圧作成器

50 51 発振器

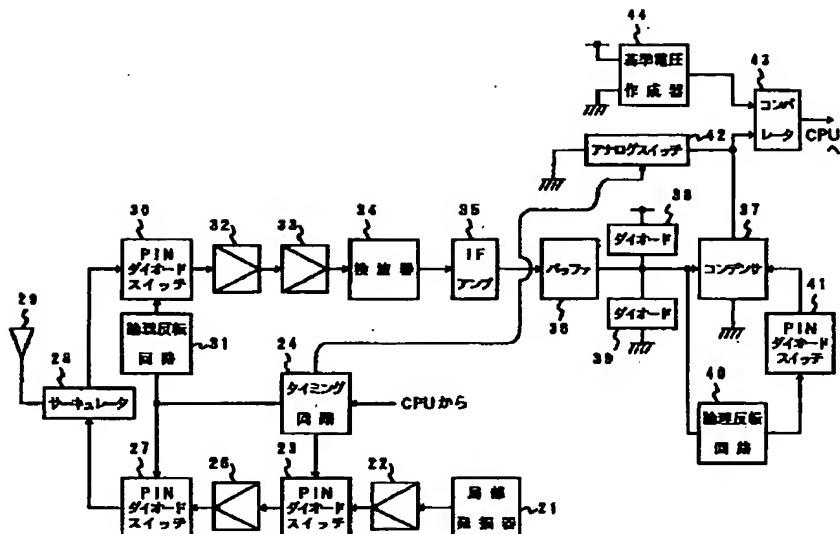
9

10

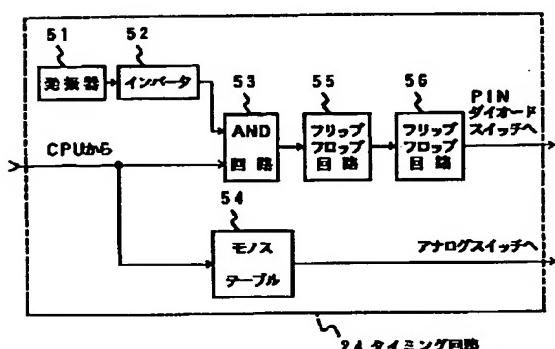
- 52 インバータ  
 53 AND回路  
 54 モノステーブル  
 55, 56 フリップフロップ

- 61 非接触カード  
 62 SAWデバイス  
 63 アンテナ

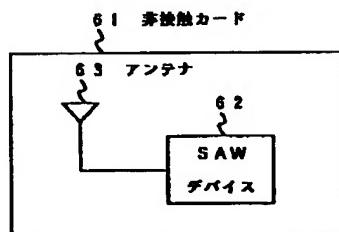
【図1】



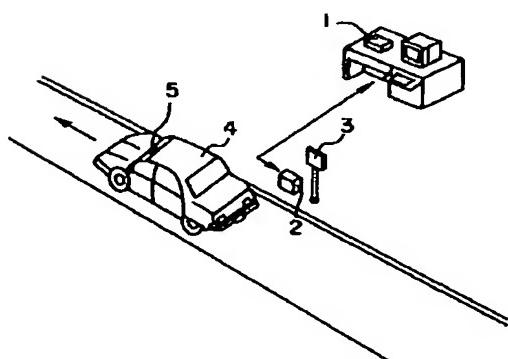
【図2】



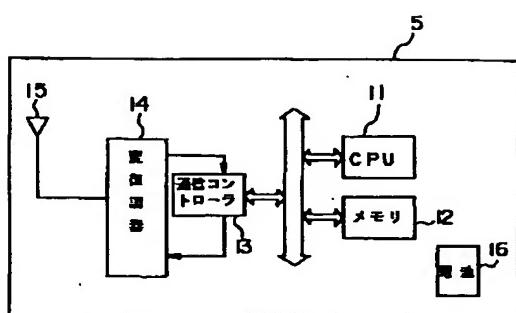
【図3】



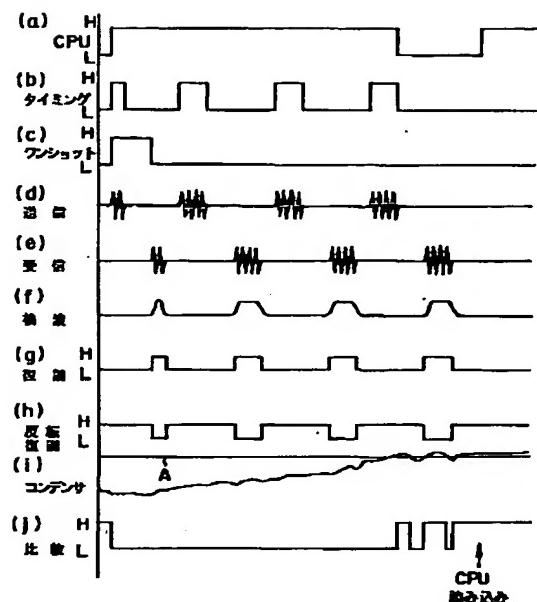
【図6】



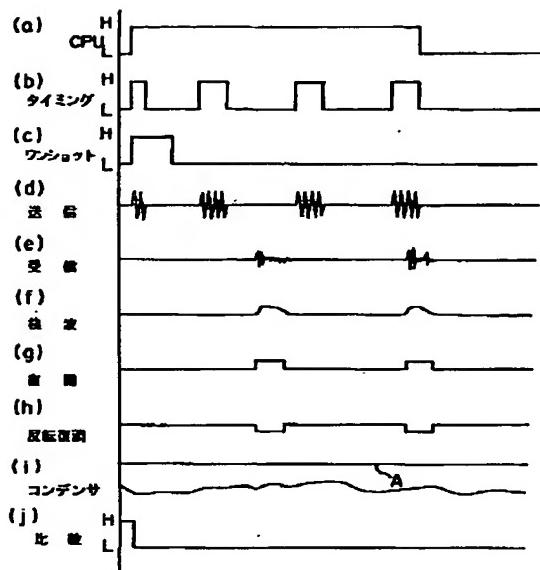
【図7】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 08 G 1/017

H 04 B 7/26